

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
14. Oktober 2004 (14.10.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/088152 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F16B 21/18**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2004/000650

(22) Internationales Anmeldedatum:
29. März 2004 (29.03.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
103 14 202.9 28. März 2003 (28.03.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SHAFT-FORM-ENGINEERING GMBH**
[DE/DE]; Dieselstrasse 59, 63165 Mühlheim (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **JACOB, Werner**
[DE/DE]; Wiener Strasse 77, 60599 Frankfurt (DE).

(74) Anwalt: **HAFT, VON PUTTKAMER, BERNGRUBER, KARAKATSANIS**; Franziskanerstrasse 38, 81669 München (DE).

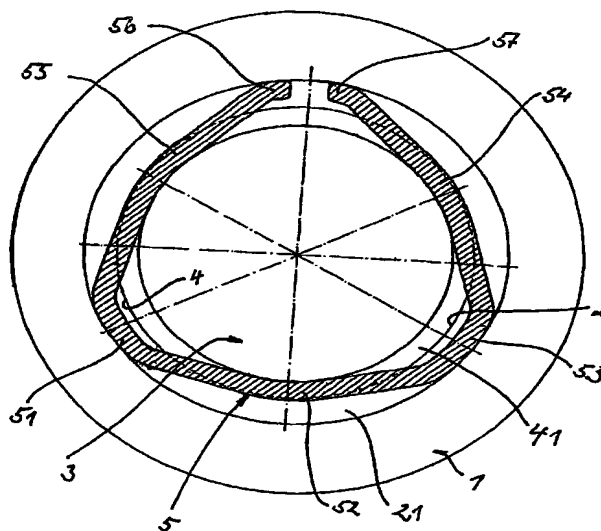
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: LOCKING RING

(54) Bezeichnung: SICHERUNGSRING



(57) Abstract: The invention relates to a locking ring for axially fixing a shaft part (3) in a ring part (1). The locking ring (5) has first partial areas (56, 57, 51, 53) which engage in the inner groove (21) after resiliently pressing together the locking ring (5) so that it can be placed in the inner opening (21) of the ring part (1), pushing the safety ring (5) into the area of the inner groove (4) and releasing and resiliently placing the locking ring (5). The locking ring also has second partial areas (52, 54, 55) that project from the inner groove (21) once the safety ring (5) has been placed in the inner groove (21) and which are resiliently pushed outward in a phase (7) of the shaft part (3) which has been pushed into the inner opening (2) so that the safety ring (5) can slide on the periphery of the shaft part (3) until it reaches the area of the peripheral groove (4) and the second partial areas (52, 54, 55) resiliently snap onto said peripheral groove.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Sicherungsring zur axialen Befestigung eines Wellenteiles (3) in einem Ringteil (1). Der Sicherungsring (5) weist erste Teilbereiche (56, 57, 51, 53) auf, die nach dem federnden Zusammendrücken des Sicherungsringes (5) derart, dass er in die Innenöffnung (21) des Ringteiles (1) einbringbar ist, dem Schieben des Sicherungsringes (5) in den Bereich der Innennut (41) und dem Freigeben und Auffedern des Sicherungsringes (5) in die Innennut (21) eingreifen. Er besitzt ferner zweite Teilbereiche (52, 54, 55), die nach dem Einsetzen des Sicherungsringes (5) in die Innennut (21) aus der Innennut (21) herausragen und an einer Phase (7) des in die Innenöffnung (2) eingeschobenen Wellenteiles (3) federnd nach außen gedrückt werden, so dass der Sicherungsring (5) am Umfang des Wellenteiles (3) gleiten kann, bis er in den Bereich der Umfangsnut (41) gelangt und die zweiten Teilbereiche (52, 54, 55) federnd in diese einschnappen.

Sicherungsring

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Sicherungsring nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Derartige Sicherungsringe sind bekannt. Beispielsweise geht aus der DE 41 09 481 C2 ein Sprengring hervor, der eine Ringöffnung zum federnden Einrasten in eine mit einer Nutschräge versehene Innennut oder Eindrehung in einer Innenöffnung eines Ringteiles und eine mit Radialfreiraum zur Montage versehene Außennut auf einem Zapfen zur Herstellung einer lösbaren Schnappverbindung zwischen Ringteil und Zapfen dient. Der Sprengring wird zur Montage aufgebogen und auf den Zapfen aufgeschoben, bis er in die Außennut desselben einrastet. Anschließend wird der Zapfen mit dem montierten Sprengring in die Innenöffnung des mit einer Stirnschräge versehenen Ringteiles eingeschoben, wobei der Sprengring zusammengedrückt wird und bei Erreichen der Innennut des Ringteiles radial ausfedert, um den Zapfen und das Ringteil axial aneinander zu verriegeln.

Ein Problem eines derartigen Sprengringes besteht darin, dass er nach seiner Montage auf dem Zapfen in der Außennut derselben nicht ideal zentriert ist, sodass sein Einsetzen in das Ringteil insofern nachteilig ist, als an dem Ringteil eine große Phase bzw. Stirnschräge zum Einbringen des Zapfens mit dem montierten Sprengring in die Innenöffnung des Ringteiles oder eine spezielle Hilfsvorrichtung hierfür erforderlich ist.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht daher darin, einen Sicherungsring zu schaffen, der bereits vor dem Fügen der Verbindung zwischen einem Wellenteil und einem Naben- bzw. Ringteil vergleichsweise exakt in der Innennut des Ringteiles zentriert ist, sodass sich bei dem Einbringen des am Ringteil zu befestigenden Wellenteiles eine gut reproduzierbare Kraft zum Spreizen des Sicherungsringes an einer Phase des Wellenteiles ergibt.

Diese Aufgabe wird durch einen Sicherungsring mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst.

Der wesentliche Vorteil des vorliegenden Sicherungsringes besteht darin, dass sich bei der Herstellung einer Verbindung zwischen dem Wellenteil und dem Ringteil eine sehr gut reproduzierbare und gleichmäßige Kraft zum Spreizen des Ringes im Bereich einer Einfahrschräge bzw. Phase des Wellenteiles ergibt. Dadurch kann durch eine Kraftüberwachung bei der Montage ein sicheres Einrasten problemlos erfasst und nachgewiesen werden. Vorteilhafterweise ist der vorliegende Sicherungsring so beschaffen, dass sich bei seiner Anwendung auch bei hohen Drehzahlen keine Unwuchtprobleme ergeben.

Von besonderer Bedeutung und von Vorteil ist es dabei, dass die Endbereiche an der Öffnung bzw. Teilung des erfindungsgemäßen Sicherungsringes nach dem Auffedern desselben in der Innennut des Ringteiles angeordnet sind, so dass sie insbesondere beim Einschieben des Wellenteiles nicht axial verschoben werden können.

Vorteilhafterweise sind bei der Herstellung der Verbindung zwischen dem Wellenteil und dem Ringteil keine speziellen Hilfsvorrichtungen erforderlich.

Bei einer besonderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist die Innennut des Wellenteiles an wenigstens einer Seite schräg angephast, sodass eine Lösung der zwischen Wellenteil und Ringteil hergestellten Verbindung unter Aufbringung einer ausreichend hohen axialen Kraft möglich ist. Dagegen kann bei scharfkantig ausgeführten Innennuten des Wellenteiles eine Trennung der Verbindung zwischen Wellenteil und Ringteil nur durch ein gewaltsames Abscheren des Sicherungsringes erfolgen.

Der vorliegende Sicherungsring kann einen Materialquerschnitt besitzen, der insbesondere dreieck- oder vieleckförmig, oval oder elliptisch beschaffen ist, wobei es besonders vorteilhaft ist, wenn der Sicherungsring über den Umfang des Wellenteiles gesehen möglichst gleichmäßig an diesem zur Anlage gelangt, wenn das Wellenteil in das Ringteil, in dessen Nut der Sicherungsring eingesetzt ist, eingeschoben wird.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Im Folgenden werden die Erfindungen und deren Ausgestaltungen im Zusammenhang mit den Figuren näher erläutert. Es zeigen

Figur 1 eine Schnittdarstellung des montierten, eine Verbindung zwischen einem Wellenteil und einem Ringteil herstellenden erfindungsgemäßen Sicherungsringes;

Figuren 2a und 2b einen Querschnitt des Ringteiles sowie einen Querschnitt des zum Einsetzen in die Innennut des Ringteiles spiralarartig zusammengedrückten Sicherungsringes;

Figuren 3a und 3b einen Querschnitt des Ringteiles und einen Querschnitt des in die Innennut des Ringteiles eingesetzten erfindungsgemäßen Sicherungsringes;

Figuren 4a und 4b einen Querschnitt des Ringteiles sowie des gerade in die Innenöffnung des Ringteiles eingesetzten Wellenteiles bzw. des gerade an der Phase des Wellenteiles aufgeweiteten erfindungsgemäßen Sicherungsringes;

Figur 5 einen Querschnitt des Ringteiles und des damit verbundenen Wellenteiles; und

Figuren 6 bis 8 eine Weiterbildungen der Erfindung.

In der Figur 1 sind ein ringförmiges Ringteil mit 1, ein Wellenteil mit 3 und der vorliegende Sicherungsring mit 5 bezeichnet.

Das ringförmige Ringteil 1 umschließt eine kreisförmige Innenöffnung 2, in der eine ringförmige Innennut 21 angeordnet ist. In dem Außenumfang 4 des Wellenteiles 3 ist eine ringförmige äußere Umfangsnut 41 angeordnet.

Die Sicherungsscheibe 5 umfasst gemäß einer bevorzugten Ausführungsform im Wesentlichen ein Basisteil 52 und darin angeordnete seitliche Schenkelteile 54, 55, die zusammen eine etwa dreieckförmige Gestalt besitzen, wobei vorzugsweise die sich gegenüber liegenden freien Enden 57 und 58 der Schenkelteile 54 bzw. 55 in der Umfangsrichtung

voneinander beabstandet sind. Das Basisteil 52 ist mit dem Schenkelteil 54 über einen vorzugsweise abgerundeten Eckbereich 53 verbunden. Entsprechend ist das Basisteil 52 über einen vorzugsweise abgerundeten Eckbereich 51 mit dem Schenkelteil 55 verbunden. Besonders bevorzugt entspricht die Form einem im wesentlichen gleichseitigen Dreieck, wobei die Endbereiche 56, 57 im Bereich der dritten Ecke angeordnet sind.

Die Figur 1 zeigt den Montagezustand der vorliegenden Sicherungsscheibe 5, in dem zumindest die Eckbereiche 51, 53 und die Endbereiche 56, 57 in die Innennut 21 des Ringteiles 1 und zumindest die mittleren Bereiche des Basisteiles 53 und der Schenkelteile 54 und 55 in die Umfangsnut 41 des Wellenteiles 3 eingreifen, um das Ringteil 1 und das Wellenteil 3 aneinander zu verriegeln, sodass sie gegen Relativbewegungen in axialer Richtung aneinander befestigt sind.

Im Folgenden werden nun im Zusammenhang mit den Figuren 2 bis 4 die Montageschritte zum Verbinden des Ringteiles 1 mit dem Wellenteil 3 näher erläutert.

Zunächst wird vor dem Einstecken des Wellenteiles 3 in das Ringteil 1 der Sicherungsring 5, dessen Basisteil 52 und dessen Schenkelteile 54 und 55 vorzugsweise jeweils geradlinig verlaufen, spiralförmig gemäß Figur 2b so zusammengedrückt, dass sein Außendurchmesser D_a kleiner ist als der Innendurchmesser D_i der Innenöffnung 2 des Ringteiles 1. Anschließend wird der so zusammengedrückte Sicherungsring 5 im Ringteil 1 in axialer Richtung desselben soweit verschoben, bis er in den Bereich der Innennut 21 gelangt. Der Sicherungsring 5 wird dann freigegeben, sodass er federnd aufsnappt und sich mit

seinen Eckbereichen 51, 53 und seinen Endbereichen 56, 57 an der Bodenwand 22 der Innennut 21 abstützt. Dieser Zustand ist in den Figuren 3a und 3b dargestellt, wobei in der Figur 3b die Lage des Sicherungsrings 5 in der Figur 3a durch den Schnitt II-II angedeutet ist.

Gemäß Figur 4 wird nun das Wellenteil 3 in die Innenöffnung 2 des Ringteiles 1 eingeschoben, wobei das Wellenteil 3 in der Einschubrichtung gesehen an seinem Vorderende eine Phase 7 bzw. Anschrägung besitzt, die in den Innenbereich des Sicherungsrings 5 eingreift und diesen beim fortlaufenden Einschieben des Wellenteiles 3 in die Innenöffnung 2 wegen des fortlaufend größer werdenden Durchmessers der Phase 7 aufweitet, bis er federnd auf dem Außenumfang 4 des Wellenteiles 3 aufsitzt. Ein Zustand, in den der Sicherungsring 5 gerade an der Phase 7 aufgeweitet wird, ist in der Figur 4b dargestellt.

Das Wellenteil 3 wird nun soweit in der Einschieberichtung weitergeschoben, bis die Umfangsnut 41 in den Bereich der Innennut 21 und des darin angeordneten Sicherungsrings 5 gelangt, wobei dann die am Außenumfang des Wellenteiles 3 anliegenden Bereiche des Sicherungsrings 5 (insbesondere die mittleren Bereiche des Basisteiles 51 und der Schenkelteile 54, 55) federnd in die Innennut 41 einschnappen, um die Verriegelung des Wellenteiles 3 an dem Ringteil 1 zu bewirken und die in der Figur 1 dargestellte Gestalt vorzugsweise bogenförmig nach außen verformten Schenkelteile 54, 55 und des Basisteiles 52 an dem Boden der Umfangsnut 41 des Wellenteiles 3 und die Eckbereiche 51, 53 sowie die Endbereiche 56, 57 an dem Boden 22 der Innennut 21 des Ringteiles 1 jeweils federnd an.

Es wurde voranstehend ein Sicherungsring mit einer dreieckförmigen Gestalt erläutert. Es sind jedoch auch andere Formen, beispielsweise ovale oder elliptische oder vieleckige Formen denkbar, wobei es jeweils darauf ankommt, dass Teilbereiche (vorzugsweise abgerundete Eckbereiche) des Sicherungsringes im Montagezustand desselben am Boden der Innennut 21 des Ringteiles 1 und andere Teilbereiche (vorzugsweise Bereiche zwischen den Eckbereichen) am Boden der Innennut 41 des Wellenteiles 3 anliegen. Besonders bevorzugt sind Ausgestaltungen des Sicherungsringes, bei denen die genannten Anlagepunkt der Teilbereiche möglichst gleichmäßig um den Innenumfang der Innennut 21 bzw. der Umfangsnut 21 verteilt sind.

Die Figur 6 zeigt eine Weiterbildung der Erfindung, bei der die Umfangsnut 41 des Wellenteiles 3 zwei in axialer Richtung schräg verlaufende Seitenwände 23 aufweist, so dass eine Lösung der hergestellten Verbindung zwischen Ringteil 1 und Wellenteil 3 durch Aufbringen einer entsprechenden Kraft in beiden axialen Richtungen möglich ist, wobei der Sicherungsring 5 an einer schräg verlaufenden Seitenwand 23 derart aufgeweitet wird, dass seine in die Innennut 21 eingreifenden Teilbereiche aus der Innennut 21 herausgelangen. Eine oder zwei entsprechende, schräge Seitenwände können auch an der Umfangsnut 41 vorgesehen werden, um bei Kraftaufbringung in axialer Richtung die in die Umfangsnut 41 eingreifenden Teilbereiche des Sicherungsringes 5 aus der Umfangsnut 41 herauszudrücken.

Die Figur 7 zeigt in schematischer Darstellung weitere bevorzugte Ausführungsformen des vorliegenden Sicherungsringes 5' und 5'' mit einer quadratischen bzw. einer

fünfeckigen Form. Vieleckige Formen mit mehr als vier oder fünf Ecken sind ebenfalls denkbar.

Die Figur 8 zeigt einen Sicherungsring 5''' mit einer ovalen Form. Eine elliptische Form ist ebenfalls denkbar.

Im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung ist es von besonderer Bedeutung, dass die Endbereiche des Sicherungsringes 5, 5', 5'', 5''' jeweils im Bereich der Öffnung bzw. Teilung des Sicherungsringes 5, 5', 5'', 5''' angeordnet sind und dass die Öffnung bzw. Teilung jeweils am größten Durchmesser des Sicherungsringes 5, 5', 5'', 5''' vorliegt. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass die Endbereiche 56, 57, 56', 57', 56'', 57'', 56''', 57''' des Sicherungsringes 5, 5', 5'', 5''' nach dem Einsetzen desselben in das Ringteil 1 und dem Verschieben zur Innennut 21 des Ringteiles 1 sowie dem Auffedern des Sicherungsringes 5, 5', 5'', 5''' in der Innennut 21 des Ringteiles 1 angeordnet sind. Durch diese Anordnung der Endbereiche 56, 57, 56', 57', 56'', 57'', 56''', 57''' in der Innennut 21 wird vorteilhafterweise verhindert, dass sich während der Montageschritte beim Einschieben des Wellenteiles 3 und auch danach im Montagezustand die Endbereiche 56, 57, 56', 57', 56'', 57'', 56''', 57'', die sich vorzugsweise an der Bodenwand 22 der Innennut 21 des Ringteiles 1 federnd abstützen, bewegt bzw. verschoben werden. Es wird daher eine besonders gute axiale Festlegung des Sicherungsringes 5, 5', 5'', 5''' am Ringteil 1 erreicht. Die Eckbereiche 51, 53, 51', 52', 53', 51'', 52'', 53'', 54'', 55'' der beschriebenen Ausführungsformen der Figuren 1, 7 und 8 greifen im Montagezustand ebenfalls in der Innennut 21 des Ringteiles 1 federnd ein. Die jeweils zwischen zwei Eckbereichen bzw. zwischen zwei Bereichen des größten Durchmessers liegenden

mittleren Bereiche greifen jeweils in die Außennut 41 des Wellenteiles 3 federnd ein, um dieses axial und in Bezug auf das Ringteil 1 zu fixieren.

Patentansprüche

1. Sicherungsring zur axialen Befestigung eines Wellenteiles (3) in einem Ringteil (1), wobei das Wellenteil (3) eine Umfangsnut (41) aufweist und das Ringteil (1) eine Innennut (21) besitzt, in die der in der Umfangsrichtung eine Öffnung aufweisende Sicherungsring (5) im Befestigungszustand eingreift, dadurch gekennzeichnet, dass der Sicherungsring (5) erste Teilbereiche (56, 57, 51, 53) aufweist, die nach dem federnden Zusammendrücken des Sicherungsringes (5) derart, dass er in die Innenöffnung (21) des Ringteiles (1) einbringbar ist, dem Schieben des Sicherungsringes (5) in den Bereich der Innennut (41) und dem Freigeben und Auffedern des Sicherungsringes (5) in die Innennut (21) eingreifen, und zweite Teilbereiche (52, 54, 55) besitzt, die nach dem Einsetzen des Sicherungsringes (5) in die Innennut (21) aus der Innennut (21) herausragen und an einer Phase (7) des in die Innenöffnung (2) eingeschobenen Wellenteiles (3) federnd nach außen gedrückt werden, so dass der Sicherungsring (5) am Umfang des Wellenteiles (3) gleiten kann, bis er in den Bereich der Umfangsnut (41) gelangt und die zweiten Teilbereiche (52, 54, 55) federnd in diese einschnappen.
2. Sicherungsring nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten und zweiten Teilbereiche jeweils gleichmäßig über den Umfang der Innennut (21) bzw. der Umfangsnut (41) verteilt sind.

3. Sicherungsring nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass er etwa die Form eines aus einem Basisteil (52) und zwei daran anschließenden Schenkelteilen (54, 55) etwa gebildeten Dreiecks besitzt, wobei die ersten Teilbereiche durch die zwei Eckbereiche (51, 53) zwischen dem Basisteil und den Schenkelteilen und die an die Öffnung angrenzenden freien Endbereiche (56, 57) der Schenkelteile des Dreiecks und die zweiten Teilbereiche durch die mittleren Bereiche des Basisteiles (52) und der Schenkelteile (54, 55) gebildet sind.
4. Sicherungsring nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Schenkelteile (54, 55) und das Basisteil (52) etwa ein gleichseitiges Dreieck bilden.
5. Sicherungsring nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass er etwa die Form eines Vieleckes (5'; 5'') mit Seitenteilen und Eckbereichen besitzt, wobei die ersten Teilbereiche durch die Eckbereiche (51', 52', 53'; 51'', 52'', 53'', 54'', 55'') und die an die Öffnung des Sicherungsringes (5'; 5'') angrenzenden freien Endbereiche (56', 57'; 56'', 57'') jeweils gebildet sind und wobei die zweiten Teilbereiche durch die mittleren Bereiche der Seitenteile des Vieleckes gebildet sind.
6. Sicherungsring nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass er eine etwa ovale oder elliptische Form besitzt, wobei die ersten Teilbereiche durch Bereiche des größten Durchmessers des Sicherungsringes (5''') gebildet sind, wobei in einem Bereich des größten Durchmessers des

Sicherungsringes (5''') die Öffnung desselben und die Endbereiche (56''', 57''') des Sicherungsringes angeordnet sind und wobei die zweiten Teilbereiche durch mittlere Bereiche des Sicherungsringes (5''') gebildet sind, die zwischen den Bereichen des größten Durchmessers liegen.

7. Sicherungsring nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Eckbereiche (51, 53) abgerundet sind.
8. Sicherungsring nach Anspruch 7 dadurch gekennzeichnet, dass die Rundung der Eckbereiche (51, 53) an den Radius des Bodens (22) der Innennut (21) angepasst ist.
9. Sicherungsring nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass er im Materialquerschnitt kreisförmig, oval, rechteckig, quadratisch oder vieleckig ausgebildet ist.

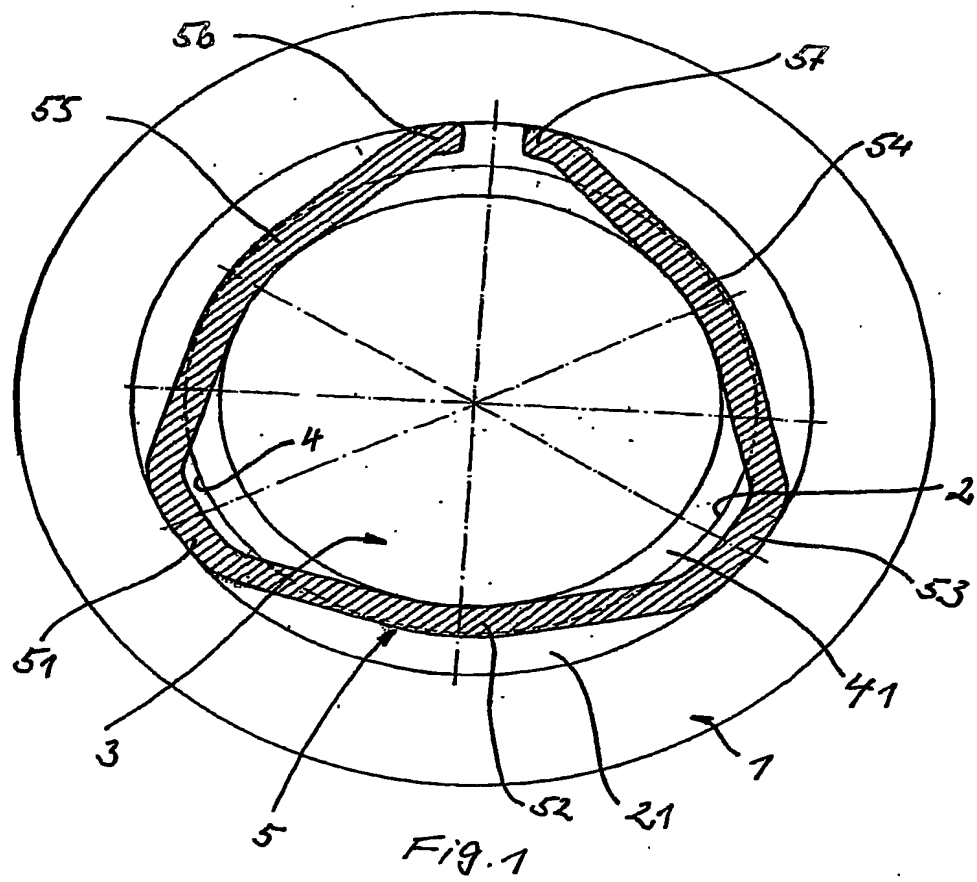


FIG. 2a

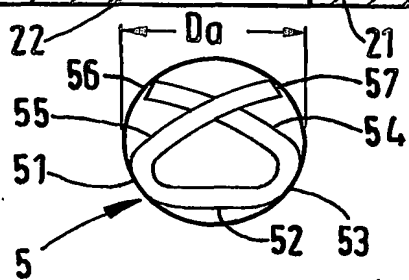
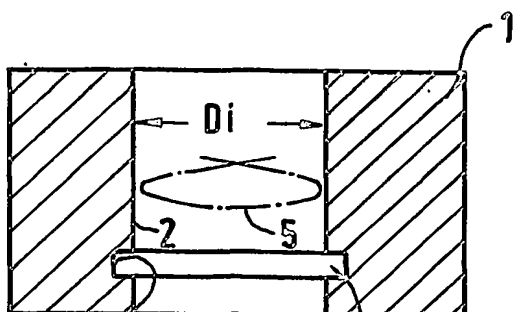


FIG. 2b

FIG. 3a

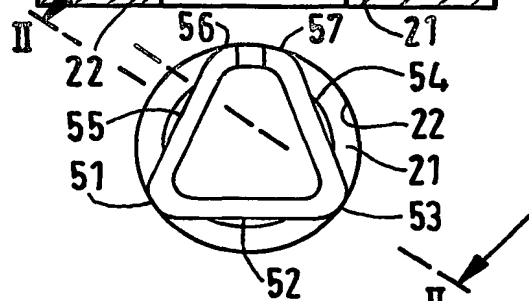
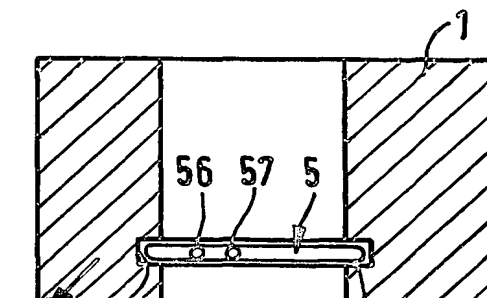


FIG. 3b

FIG. 4a

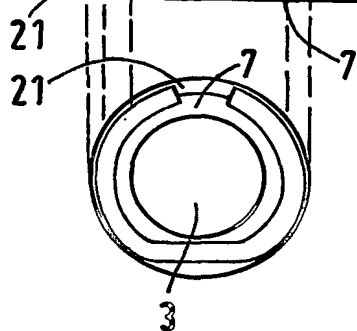
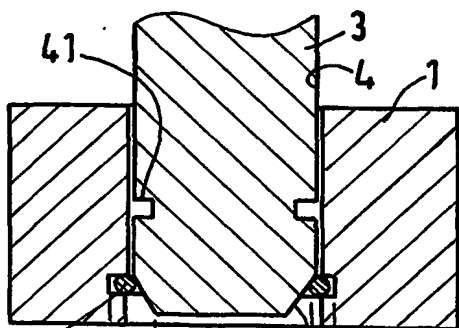


FIG. 4b

FIG. 5

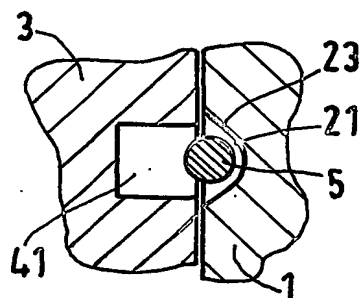
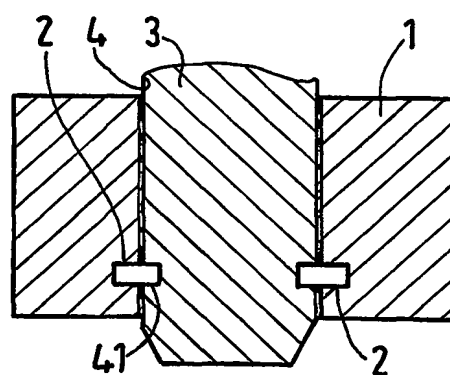
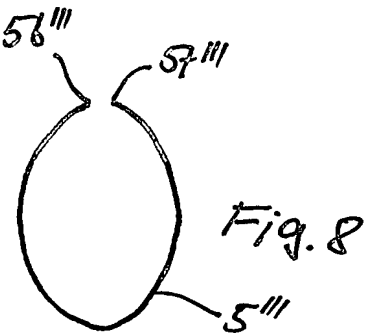
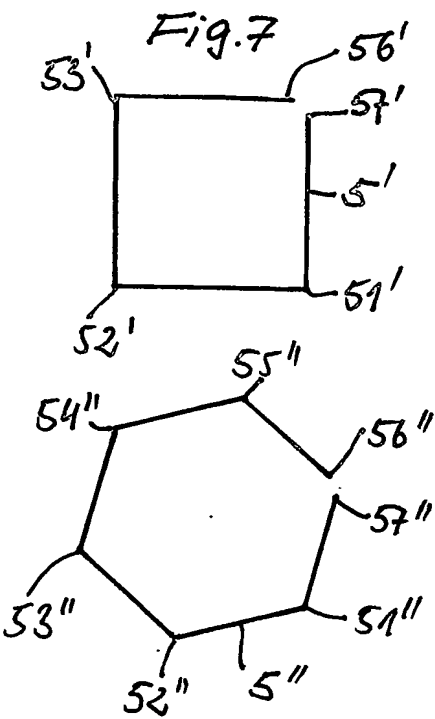


FIG. 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE2004/000650

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F16B21/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F16B F16C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EP0-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to-claim No.
X	WO 92/09815 A (TAARUP AS MASKINFAB) 11 June 1992 (1992-06-11) the whole document	1,2,6-9
X	FR 980 814 A (M. MAURICE ARTONI) 18 May 1951 (1951-05-18) the whole document	1-5,7-9
X	US 5 606 939 A (SPATH MARK J) 4 March 1997 (1997-03-04) column 3, line 32 - column 4, line 31; figures 3-6,8	1,2,7-9
X	EP 0 682 345 A (B & W FUEL CO) 15 November 1995 (1995-11-15) the whole document	1,2,7-9
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 August 2004

Date of mailing of the international search report

07/09/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Cornel, E

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE2004/000650

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
------------	--	-----------------------

X	US 3 592 517 A (HARRIS DWIGHT E) 13 July 1971 (1971-07-13) the whole document	1,2,7-9
---	---	---------

X	DE 34 14 834 A (FICHTEL & SACHS AG) 31 October 1985 (1985-10-31) the whole document	1,2,7-9
---	---	---------

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/000650

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9209815	A	11-06-1992	DK WO 283290 A 9209815 A1	30-05-1992 11-06-1992
FR 980814	A	18-05-1951	NONE	
US 5606939	A	04-03-1997	EP 0771937 A1	07-05-1997
EP 0682345	A	15-11-1995	DE 69501360 D1 DE 69501360 T2 EP 0682345 A1 ES 2112021 T3 JP 7318675 A ZA 9503648 A	12-02-1998 20-05-1998 15-11-1995 16-03-1998 08-12-1995 10-04-1996
US 3592517	A	13-07-1971	DE 2016802 A1 FR 2042987 A5 GB 1232958 A JP 51042287 B	15-10-1970 12-02-1971 26-05-1971 15-11-1976
DE 3414834	A	31-10-1985	DE 3414834 A1	31-10-1985

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2004/000650

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F16B21/18

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F16B F16C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 92/09815 A (TAARUP AS MASKINFAB) 11. Juni 1992 (1992-06-11) das ganze Dokument	1,2,6-9
X	FR 980 814 A (M. MAURICE ARTONI) 18. Mai 1951 (1951-05-18) das ganze Dokument	1-5,7-9
X	US 5 606 939 A (SPATH MARK J) 4. März 1997 (1997-03-04) Spalte 3, Zeile 32 - Spalte 4, Zeile 31; Abbildungen 3-6,8	1,2,7-9
X	EP 0 682 345 A (B & W FUEL CO) 15. November 1995 (1995-11-15) das ganze Dokument	1,2,7-9
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

31. August 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

07/09/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31-651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Come1, E

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2004/000650

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 592 517 A (HARRIS DWIGHT E) 13. Juli 1971 (1971-07-13) das ganze Dokument -----	1,2,7-9
X	DE 34 14 834 A (FICHTEL & SACHS AG) 31. Oktober 1985 (1985-10-31) das ganze Dokument -----	1,2,7-9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/000650

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9209815 A	11-06-1992	DK 283290 A	30-05-1992
		WO 9209815 A1	11-06-1992
FR 980814 A	18-05-1951	KEINE	
US 5606939 A	04-03-1997	EP 0771937 A1	07-05-1997
EP 0682345 A	15-11-1995	DE 69501360 D1	12-02-1998
		DE 69501360 T2	20-05-1998
		EP 0682345 A1	15-11-1995
		ES 2112021 T3	16-03-1998
		JP 7318675 A	08-12-1995
		ZA 9503648 A	10-04-1996
US 3592517 A	13-07-1971	DE 2016802 A1	15-10-1970
		FR 2042987 A5	12-02-1971
		GB 1232958 A	26-05-1971
		JP 51042287 B	15-11-1976
DE 3414834 A	31-10-1985	DE 3414834 A1	31-10-1985